



TUGAS AKHIR – SS 141501

**ANALISIS KECENDERUNGAN ZONA NILAI TANAH
DI WILAYAH KOTA SURABAYA MENGGUNAKAN
*MULTIPLE CORRESPONDENCE ANALYSIS***

**DESY ARIYANTI
NRP 1313 100 009**

**Dosen Pembimbing
Dr. Drs. Agus Suharsono, MS**

**PROGRAM STUDI S1
DEPARTEMEN STATISTIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA 2017**



TUGAS AKHIR – SS141501

**ANALISIS KECENDERUNGAN ZONA NILAI TANAH
DI WILAYAH KOTA SURABAYA MENGGUNAKAN
*MULTIPLE CORRESPONDENCE ANALYSIS***

**DESY ARIYANTI
NRP 1313 100 009**

**Dosen Pembimbing
Dr. Drs. Agus Suharsono, MS**

**PROGRAM STUDI S1
DEPARTEMEN STATISTIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA 2017**



FINAL PROJECT – SS141501

**TENDENCY ANALYSIS FOR VALUE OF LAND ZONE
IN SURABAYA USING MULTIPLE CORRESPONDENCE
ANALYSIS**

**DESY ARIYANTI
NRP 1313 100 009**

**Supervisor
Dr. Drs. Agus Suharsono, MS**

**UNDERGRADUATE PROGRAMME
DEPARTMENT OF STATISTICS
FACULTY OF MATHEMATICS AND NATURAL SCIENCES
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA 2017**

LEMBAR PENGESAHAN

ANALISIS KECENDERUNGAN ZONA NILAI TANAH DI KOTA SURABAYA MENGGUNAKAN *MULTIPLE CORRESPONDENCE ANALYSIS (MCA)*

TUGAS AKHIR

Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Sains
pada
Program Studi Sarjana Departemen Statistika
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh :

Desy Ariyanti

NRP. 1313 100 009

Disetujui oleh Pembimbing :
Dr. Drs. Agus Suharsono, MS
NIP. 19580823 198403 1 003

()



Mengetahui,
Kepala Departemen


Dr. Suhartono

NIP. 19710929 199512 1 001

SURABAYA, JULI 2017

ANALISIS KECENDERUNGAN ZONA NILAI TANAH DI WILAYAH KOTA SURABAYA MENGGUNAKAN MULTIPLE CORRESPONDENCE ANALYSIS

Nama : Desy Ariyanti
NRP : 1313100009
Departemen : Statistika
Dosen Pembimbing : Dr. Drs. Agus Suharsono, MS

Abstrak

Surabaya sebagai ibukota Provinsi Jawa Timur memiliki jumlah penduduk yang meningkat setiap tahunnya. Sedangkan ketersediaan lahan di Surabaya tidak sebanding dengan penambahan jumlah penduduk. Hal ini mengakibatkan kebutuhan akan lahan tanah sebagai tempat tinggal akan meningkat sehingga harga tanah akan semakin tinggi. Badan Pertanahan Nasional sebagai lembaga pemerintah yang bertugas di bidang pertanahan menetapkan Zona Nilai Tanah (ZNT) sebagai acuan dalam penentuan harga tanah di wilayah Kota Surabaya. Penentuan ZNT didasarkan pada harga pasar tanah di wilayah tertentu. Selain itu harga tanah juga dipengaruhi oleh wilayah dan fasilitas umum. Untuk mengetahui hubungan variabel ZNT, fasilitas umum dan wilayah di Kota Surabaya dilakukan penelitian dengan menggunakan analisis hubungan tiga variabel dengan menggunakan Multiple Correspondence Analysis (MCA). Dalam analisis ini didapatkan bahwa ZNT memiliki kedekatan dengan fasilitas umum dan pembagian wilayah. Hasil MCA menunjukkan terbentuk kelompok-kelompok yang memiliki tingkat kecenderungan yang tinggi yaitu wilayah Surabaya Barat berada di ZNT3 dengan banyaknya fasilitas umum lebih dari 15 unit. Wilayah Surabaya Timur memiliki kecenderungan pada ZNT 2. Sedangkan Surabaya Selatan cenderung pada ZNT 4 dengan jumlah fasilitas umum antara 3 hingga 15 unit.

Kata Kunci : Fasilitas Umum, MCA, Surabaya, Zona Nilai Tanah

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

TENDENCY ANALYSIS FOR VALUE OF LAND ZONE IN SURABAYA USING MULTIPLE CORRESPONDENCE ANALYSIS

Name : Desy Ariyanti
Student Number : 1313100009
Department : Statistics
Supervisor : Dr. Drs. Agus Suharsono, MS

Abstract

Surabaya as the capital of East Java Province has a population that increases every year. While the availability of land in Surabaya is not proportional with the increase of the population. This result showed that the need for land as residential land will increase, so the price of land will be higher. National Land Agency as a government agency assigned in the field of land set the Value of Land Zone (ZNT) as a reference to determining the price of land in the area of Surabaya. The determination of ZNT is based on the market price of land in certain areas. In addition, land prices are also affected by the location of areas and quantity of public facilities. To find out the tendency of ZNT variable, public facility and area in Surabaya, it needs a research using the relations analysis of three variables by using Multiple Correspondence Analysis (MCA). This analysis shows that ZNT has an adjacency to quantity of public facilities and area. The MCA result shows that groups with high levels of tendency in West Surabaya are in ZNT3 with more than 15 units of public facilities. The area of East Surabaya has a tendency with ZNT 2, and South Surabaya has a tendency with ZNT 4, and quantity of public facilities between 3 to 15 units.

Keyword : MCA, Public Facilities, Surabaya, Value of Land Zone

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah, Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat, karunia dan atas izin-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul :

“Analisis Kecenderungan Zona Nilai Tanah di Kota Surabaya Menggunakan *Multiple Correspondence Analysis*”

Tugas Akhir ini dapat terselesaikan dengan baik tidak lepas dari dukungan berbagai pihak yang telah membimbing, sehingga, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Kedua orangtua, Bapak dan Ibu atas segala pengorbanan, doa, harapan, motivasi serta dukungan yang telah diberikan, mbakku dan adikku yang tersayang yang memberikan kebahagiaan, motivasi dan menjadi pendengar bagi penulis.
2. Bapak Dr. Suhartono, selaku Kepala Departemen dan Bapak Dr. Sutikno, S.Si, M.Si selaku Kaprodi S1 Departemen Statistika ITS yang telah memberikan fasilitas, arahan dan motivasi dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
3. Bapak Dr. Drs. Agus Suharsono, MS, selaku dosen pembimbing Tugas Akhir, Ibu Diaz Fitra Aksioma, M.Si dan Ibu Dr. Dra. Kartika Fithriasari, M.Si selaku dosen penguji Tugas Akhir yang telah memberi masukan, kritik dan saran serta dukungan kepada penulis.
4. Bapak Dr. Ir. Setiawan selaku dosen wali yang telah memberikan pengarahan dan motivasi dalam hal perkuliahan dan seluruh dosen Statistika ITS yang telah memberikan ilmu.
5. Teman-teman seperjuangan wisuda 116 serta semua pihak yang belum dapat disebutkan atas dukungan dan doanya.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu penulis terbuka atas kritik dan saran yang sifatnya membangun agar penelitian selanjutnya dapat menjadi lebih baik.

Surabaya, Juli 2017

Penulis

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
TITLE PAGE	ii
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
1.5 Batasan Masalah.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Statistika Deskriptif.....	7
2.2 Tabel Kontingensi	7
2.3 <i>Multiple Correspondence Analysis</i>	8
2.3.1 Matriks Burt	9
2.3.2 <i>Singular Value Decomposition (SVD)</i>	10
2.3.3 Nilai Koordinat dan Nilai Inersia	11
2.4 Jarak Euclidean.....	12
2.5 Zona Nilai Tanah (ZNT)	12
2.6 Pembagian Wilayah Surabaya.....	13
2.7 Fasilitas Umum	14
2.8 Penelitian Sebelumnya	14
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Sumber Data	17
3.2 Variabel Penelitian	17
3.3 Struktur Data	18
3.4 Langkah Analisis.....	19

BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN

4.1 Karakteristik Data.....	21
4.1.1 Karakteristik Zona Nilai Tanah Berdasarkan Pembagian Wilayah.....	23
4.1.2 Karakteristik Fasilitas Umum Berdasarkan Pembagian Wilayah.....	24
4.1.3 Karakteristik Fasilitas Umum Berdasarkan Zona Nilai Tanah.....	25
4.2 Tabel Kontingensi	25
4.3 <i>Multiple Correspondence Analysis</i>	26
4.4 Visualisasi MCA	29

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan.....	33
5.2 Saran.....	34
DAFTAR PUSTAKA	35
LAMPIRAN	37

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Tabel Kontingensi Tiga Dimensi	7
Tabel 2.2 Klasifikasi Kelas ZNT.....	13
Tabel 3.1 Variabel Penelitian	17
Tabel 3.2 Struktur Data	18
Tabel 4.1 Tabulasi Silang Nilai ZNT, Wilayah dan Banyak Fasilitas Umum	26
Tabel 4.2 Analisis Matriks Indikator.....	27
Tabel 4.3 Kolom Kontributor.....	28

Halaman ini sengaja dikosongkan

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 3.1 Diagram Alir Analisis	19
Gambar 4.1 Frekuensi Zona Nilai Tanah Setiap Kategori.....	21
Gambar 4.2 Frekuensi Pembagian Wilayah Surabaya.....	22
Gambar 4.3 Frekuensi Fasilitas Umum di Surabaya	22
Gambar 4.4 Frekuensi Zona Nilai Tanah berdasarkan Wilayah	23
Gambar 4.5 Frekuensi Fasilitas Umum Berdasarkan Wilayah	24
Gambar 4.6 Frekuensi Fasilitas Umum berdasarkan ZNT	25
Gambar 4.7 Hasil <i>Column Plot</i> MCA.....	30

Halaman ini sengaja dikosongkan

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Data Penelitian	37
Lampiran 2 Tabel Kontingensi ZNT, Fasilitas Umum dan Wilayah.....	39
Lampiran 3 <i>Output</i> MCA	40

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kota Surabaya merupakan ibu kota Provinsi Jawa Timur yang memiliki jumlah penduduk cukup padat. Surabaya tercatat memiliki penduduk terbanyak kedua di Indonesia setelah Kota Jakarta. Jumlah penduduk di Surabaya selalu mengalami peningkatan setiap tahun. Pada tahun 2012, jumlah penduduk Kota Surabaya adalah 2.805.718 jiwa dengan kepadatan penduduk sebesar 8.502 penduduk/m². Jumlah penduduk bertambah pada tahun 2013 menjadi 2.821.929 jiwa dan mencapai 2.833.924 jiwa pada tahun 2014. Pada tahun 2015 penduduk Kota Surabaya mengalami peningkatan menjadi 2.848.583 jiwa (BPS, 2016). Seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk yang semakin meningkat, tetapi kondisi tersebut tidak didukung oleh luas wilayah di Surabaya yang tidak mengalami peningkatan yaitu 350,54 km². Kondisi ini dapat menyebabkan kepadatan penduduk di Surabaya akan semakin besar. Jumlah penduduk yang semakin padat akan berpengaruh terhadap kebutuhan tempat tinggal yang semakin banyak pula.

Secara teori, semakin tingginya permintaan akan tanah dengan kondisi luas tanah yang tetap maka berdampak pada harga tanah yang akan semakin tinggi. Adanya kekuatan penawaran dan permintaan saling berinteraksi mempengaruhi nilai tanah yang berdampak pada harga penjualan tanah. Dalam jangka pendek, penawaran menjadi sangat kaku karena luas tanah tidak dapat ditambah secara cepat dan drastis. Sementara itu kebutuhan akan tanah sebagai tempat tinggal atau tempat usaha maupun sebagai barang investasi semakin lama semakin mendekati gejala konsumtif (*durable consumption goods*) (Hayu, 2013). Penentuan tinggi atau rendahnya harga tanah juga dipengaruhi oleh harga pasar dan juga faktor aksesibilitas atau lokasi dari tanah yang akan dijual. Semakin jauh dari pusat kota/ perekonomian maka dapat menurunkan nilai tanah begitupun sebaliknya. Namun

untuk mencegah adanya transaksi tanah yang tidak sesuai dengan standar harga pasar maka perlu dibentuk suatu acuan dalam penentuan harga tanah. Oleh karena itu pemerintah membuat suatu acuan dalam penentuan harga tanah yaitu dengan menggunakan Zona Nilai Tanah (ZNT).

ZNT merupakan salah satu tolok ukur yang digunakan dalam menentukan harga tanah di suatu wilayah tertentu. ZNT ditentukan dan dibuat oleh Badan Pertanahan Nasional (BPN). BPN merupakan instansi non kementerian yang memiliki tugas di bidang pertanahan secara nasional, regional dan sektoral sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan (Perpres, 2013). ZNT didapatkan melalui survei lapangan oleh petugas BPN dengan cara mengambil sampel harga tanah minimal dari tiga titik wilayah, kemudian dibandingkan antara harga tersebut. Apabila perbedaan harga tanah pada titik tersebut memiliki standar deviasi kurang dari 30% maka ketiga wilayah tersebut dapat dijadikan satu zona (Deputi Bidang Survei Pengukuran dan Pemetaan, 2015). Peta ZNT dapat memberikan gambaran informasi nilai tanah dalam bentuk klasifikasi nilai tanah dengan tujuan agar masyarakat dapat memiliki acuan dalam transaksi pertanahan dan properti di suatu wilayah tertentu. ZNT memiliki sebuah tingkatan pada setiap kota atau provinsi, pengklasifikasian oleh BPN adalah dengan menggunakan 5 kelas. BPN Kantor Wilayah (Kanwil) Jawa Timur melakukan survei ZNT dan *updating* ZNT untuk semua kota/kabupaten yang berada pada provinsi Jawa Timur dengan bantuan kantor pertanahan di setiap kota atau kabupaten. Setiap ZNT masing-masing kabupaten memiliki nilai yang berbeda-beda tergantung pada harga tanah di wilayah tersebut.

ZNT yang tinggi seharusnya didukung oleh tersedianya fasilitas umum. Semakin banyak fasilitas umum secara tidak langsung dapat menaikkan nilai harga tanah di satu wilayah tertentu. Letak wilayah juga dapat menentukan harga tanah. Untuk mengetahui hubungan ZNT, fasilitas umum dan letak wilayah maka dibutuhkan analisis menggunakan korespondensi

multiple (MCA). Analisis korespondensi adalah suatu ilmu yang mempelajari hubungan asosiasi antara dua atau lebih variabel kualitatif dengan teknik multivariat secara grafik yang digunakan untuk eksplorasi data dari suatu tabel kontingensi. Analisis korespondensi seringkali digunakan untuk mengelompokkan kategori-kategori yang mirip dalam suatu variabel sehingga kategori-kategori tersebut dapat digabungkan menjadi satu kelompok. Analisis korespondensi sendiri digunakan sebagai teknik penyajian data antar baris, antar kolom, dan antara baris dan kolom dari suatu tabel kontingensi pada suatu ruang vektor berdimensi kecil dan optimal.

Penelitian mengenai faktor-faktor yang berpengaruh terhadap nilai tanah pernah dilakukan di Kota Semarang oleh (Sutawijaya, 2004) dengan hasil faktor yang mempengaruhi nilai tanah yaitu kepadatan penduduk, jarak ke pusat kota, kondisi jalan, tersedianya fasilitas transportasi umum dan faktor lingkungan. Selain itu ZNT di Kota Surabaya juga memiliki hubungan dengan beberapa fasilitas umum antara lain bank, sekolah, kantor polisi, tempat belanja, fasilitas kesehatan, tempat ibadah dan minimarket (Firdauz, 2015). Pemetaan zona nilai tanah pernah dilakukan oleh (Putri, Budisusanto, Dediyo, & Wahyu, 2016) dengan judul studi zona nilai tanah di sekitar lokasi pembangunan pelabuhan internasional Kalimereng Kabupaten Gresik yang memberikan kesimpulan bahwa terjadi perubahan nilai tanah setelah adanya pelabuhan internasional Kalimereng. Semakin jauh dari pelabuhan harga tanah semakin rendah begitu pula sebaliknya. Penelitian yang pernah dilakukan mengenai mengetahui hubungan asosiasi lebih dari dua variabel yaitu hubungan antara karakteristik dari turis dan perlakuan dari faktor-faktor yang terkait antara lain usia, jenis kelamin, penghasilan, tingkat pendidikan, *event* kebudayaan dan tujuan rekreasi dilakukan dengan menggunakan MCA yang menunjukkan hasil visualisasi yang sangat berguna (Richards & Ark, 2013). Pangastuti (2013) juga mengaplikasikan metode MCA untuk pemetaan terhadap persepsi merk laptop di kalangan mahasiswa

dan menunjukkan hasil bahwa dengan pemetaan persepsi merk laptop dapat diketahui merk laptop yang memiliki tingkat kemiripan yang dekat. Selain itu penelitian menggunakan MCA juga dilakukan untuk menganalisis bencana alam klimatologis di Pulau Jawa (Rosalina, 2013).

Berdasarkan latar belakang di atas dan penelitian yang pernah dilakukan maka dalam penelitian ini akan dilakukan analisis mengenai ZNT di Kota Surabaya dengan metode *multiple correspondence analysis* dengan harapan dapat mengetahui kecenderungan antara nilai tanah dengan pembagian wilayah dan keberadaan fasilitas umum di Kota Surabaya.

1.2 Perumusan Masalah

Harga tanah merupakan salah satu informasi penting dalam perencanaan pembangunan khususnya di wilayah Kota Surabaya yang memiliki jumlah penduduk yang cukup padat. Tinggi rendahnya harga tanah disuatu wilayah didukung juga dengan tersedianya fasilitas umum dan letak wilayah. Sehingga perlu dilakukan analisis mengenai kecenderungan Zona Nilai Tanah dengan banyaknya fasilitas umum serta pembagian wilayah di Kota Surabaya menggunakan *Multiple Correspondence Analysis*.

1.3 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dijelaskan maka terdapat beberapa tujuan dari penelitian ini antara lain

1. Mendeskripsikan karakteristik variabel zona nilai tanah, wilayah, dan fasilitas umum di Kota Surabaya.
2. Menganalisis kecenderungan zona nilai tanah, wilayah, dan fasilitas umum di Kota Surabaya sehingga diperoleh hubungan kedekatan antar kategori variabel tersebut.

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan mampu memberikan informasi kepada masyarakat dan pemerintah mengenai harga tanah di Kota Surabaya berdasarkan banyaknya fasilitas umum yang tersedia dan zona nilai tanah yang dapat digunakan sebagai

acuan dalam pembangunan Kota Surabaya. Manfaat bagi peneliti yaitu dapat mengaplikasikan metode statistika *multiple correspondence analysis* dalam permasalahan riil.

1.5 Batasan Masalah

Terdapat beberapa batasan permasalahan yang tidak dapat dilakukan dalam penelitian ini antara lain

1. Data yang digunakan berdasarkan harga tanah fasilitas umum Kota Surabaya tahun 2015 yang tercatat oleh Badan Pertanahan Nasional (BPN) Jawa Timur.
2. Hasil pemetaan MCA disajikan dalam bentuk plot dua dimensi.

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Statistika Deskriptif

Statistika deskriptif merupakan metode-metode yang berkaitan dengan pengumpulan dan penyajian suatu gugus data sehingga memberikan informasi yang berguna (Walpole, 1995). Penyajian statistika deskriptif dapat disajikan dalam bentuk *mean*, median, modus ataupun secara visual dalam bentuk grafik atau diagram seperti diagram batang. Diagram batang adalah grafik data berbentuk persegi panjang yang lebarnya sama dan dilengkapi dengan skala atau ukuran sesuai dengan data yang bersangkutan. Diagram batang digunakan untuk menyajikan data yang bersifat kategori atau data distribusi.

2.2 Tabel Kontingensi

Tabel kontingensi atau tabulasi silang menggambarkan dua atau lebih variabel secara simultan dan hasilnya ditampilkan dalam bentuk tabel yang merefleksikan distribusi bersama dua atau lebih variabel dengan jumlah kategori terbatas (Johnson & Wichern, 2007). Tabel kontingensi tiga dimensi merupakan tabel kontingensi yang terdiri dari tiga variabel dengan variabel satu terdiri dari i kategori, variabel kedua j kategori dan variabel ketiga k kategori. Tabel kontingensi berukuran ijk dengan i menyatakan baris, j menyatakan kolom dan k menyatakan layer ke- k . Struktur tabel kontingensi tiga dimensi adalah sebagai berikut

Tabel 2.1 Tabel Kontingensi Tiga Dimensi

Var 1 (X_1)	Var 2 (X_2)	Var 3 (X_3)			
		1	2	...	K
1	1	n_{111}	n_{112}	...	n_{11k}
	\vdots	\vdots	\vdots	...	\vdots
	j	n_{1j1}	n_{1j2}	...	n_{1jk}
2	1	n_{211}	n_{212}	...	n_{21k}
	\vdots	\vdots	\vdots	...	\vdots
	j	n_{2j1}	n_{2j2}	...	n_{2jk}

Tabel 2.1 Tabel Kontingensi Tiga Dimensi (lanjutan)

Var 1 (X_1)	Var 2 (X_2)	Var 3 (X_3)			
		1	2	...	K
\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	...	\vdots
	1	n_{i11}	n_{i12}	...	n_{i1k}
i	\vdots	\vdots	\vdots	...	\vdots
	j	n_{ij1}	n_{ij2}	...	n_{ijk}

Nilai n_{ijk} pada tabel menunjukkan frekuensi pengamatan pada sel ke (i,j,k) .

2.3 Multiple Correspondence Analysis

Analisis korespondensi merupakan analisis yang mempelajari hubungan antara dua atau lebih variabel dengan menggambarkan baris dan kolom secara bersama dari tabel kontingensi dalam ruang berdimensi rendah. Analisis korespondensi digunakan untuk mereduksi dimensi variabel dan menggambarkan profil vektor baris dan profil vektor kolom suatu matriks data dari tabel kontingensi (Greenacre, 1984). Tujuan yang ingin dicapai dalam analisis korespondensi antara lain mengetahui hubungan antara satu kategori variabel baris dengan satu kategori kolom serta menyajikan setiap kategori variabel baris dan kolom dari tabel kontingensi sehingga dapat ditampilkan secara bersama-sama pada satu ruang vektor berdimensi kecil secara optimal. Pada metode korespondensi tidak memerlukan pengujian asumsi seperti kenormalan, autokorelasi, multikolinearitas, heteroskedastisitas dan linearitas. Data yang digunakan dalam korespondensi yaitu data nominal atau ordinal yang mempunyai beberapa kategori, jarak antara nilai kategorinya sama dengan konsep korelasi antar variabel.

Apabila variabel kategori yang digunakan dalam analisis korespondensi lebih dari dua maka metode yang cocok digunakan adalah *multiple correspondence analysis* (MCA). MCA merupakan pengembangan dari metode analisis korespondensi yang memungkinkan untuk menganalisis pola hubungan dari beberapa kategori variabel dependen. Secara teknis MCA didapatkan dengan menggunakan analisis korespondensi pada matriks indikatornya (Salkind, 2007).

Misalkan sebuah studi menyatakan jumlah sampel sebanyak n dengan banyak variabel adalah p . Sehingga dapat dibentuk menjadi sebuah matriks \mathbf{X}_k yang berukuran $n \times j_k$ dimana j_k merupakan banyaknya kategori variabel untuk $k=1,2,\dots,p$. Matriks \mathbf{X}_k tersusun oleh elemen 0 dan 1, dimana 1 merepresentasikan bahwa suatu unit masuk dalam suatu kategori dan 0 tidak terindikasi memiliki sebuah karakteristik. Total dari setiap baris dari \mathbf{X}_k adalah 1 sehingga matriks \mathbf{X} disebut sebagai matriks indikator dan didapatkan bentuk dari matriks \mathbf{X} yaitu

$$\mathbf{X} = [\mathbf{X}_1 | \mathbf{X}_2 | \dots | \mathbf{X}_p] \quad (2.2)$$

Apabila matriks \mathbf{X} memiliki dimensi $n \times J$ dengan J menunjukkan total kategori variabel. Sehingga nilai proporsi marjinal dinyatakan sebagai berikut

$$p_{jk} = \sum_{i=1}^n \frac{x_{ijk}}{n} \quad (2.3)$$

dimana x_{ijk} adalah elemen ke (i, j_k) dari matriks \mathbf{X}_k . Diagonal matriks dengan dimensi $J \times J$ didefinisikan menjadi \mathbf{D} , dimana diagonal matriks ke (k,k) adalah diagonal matriks pada kolom proporsi dari variabel ke k , maka notasinya adalah

$$\mathbf{D}_k = \text{diag}(p_{\cdot j_k}) \quad (2.4)$$

(Beh & Lombardo, 2014).

2.3.1 Matriks *Burt*

Matriks *Burt* merupakan tabel kontingensi multi arah yang merupakan hasil tabulasi silang dari matriks indikator gabungan variabel-variabel kategorinya. Matriks *Burt* dibentuk sehingga baris dan kolom dari semua variabel asli dapat dianalisis. Sehingga akan dibentuk matriks diagonal yang besar dimana diagonal pada sub-matriksnya adalah diagonal itu sendiri dan mengandung proporsi marjinal untuk setiap kategori pada setiap variabel. Bentuk dan perhitungan matriks *Burt* didapatkan dari persamaan berikut

$$\mathbf{B} = \mathbf{X}^T \mathbf{X} \quad (2.5)$$

$$\mathbf{B} = \{b_{ij}\} = \begin{bmatrix} X_1^T X_1 & X_1^T X_2 & \dots & X_1^T X_p \\ X_2^T X_1 & X_2^T X_2 & \dots & X_2^T X_p \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ X_p^T X_1 & X_p^T X_2 & \dots & X_p^T X_p \end{bmatrix}$$

Ruang dimensi yang rendah digunakan untuk sebuah grafik menggambarkan hubungan antar kategori dengan menggunakan matriks *Burt* akan terbentuk dimensi tidak lebih dari $\min(J, J) = J$ dimensi. Selanjutnya matriks korespondensi dibentuk dengan cara membagi matriks *Burt* dengan jumlah total nilai elemen matriks *Burt* yaitu $n = \sum_{ij} b_{ij}$ sehingga matriks

korespondensi memiliki formula sebagai berikut

$$\mathbf{P} = \frac{b_{ij}}{n} \quad (2.6)$$

Menghitung jumlah total massa baris dilakukan dengan rumusan $\mathbf{r}_i = \mathbf{P} \cdot \mathbf{1}_{J \times 1}$ (Greenacre & Blasius, 2007). Perhitungan massa kolom akan mendapatkan hasil yang sama dengan massa baris karena matriks *Burt* merupakan matriks yang simetris, sehingga solusi untuk baris dan kolomnya sama.

2.3.2 *Singular Value Decomposition (SVD)*

Pendekatan pertama untuk mendapatkan nilai dekomposisi dalam MCA yaitu dengan SVD, data diringkas dengan menggunakan matriks indikator \mathbf{X} (Greenacre, 2007). Sebuah baris merepresentasikan subjek dari penelitian dan kolom adalah kategori dari variabel yang berbeda dan masih menjadi pertimbangan. Pembobotan secara individu adalah seragam, ketika pembobotan sebuah variabel bergantung dari frekuensi marginal kolom dari \mathbf{X} . Dikarenakan \mathbf{X} berukuran $n \times J$, maka $M^* = \min(n, J)$ merupakan dimensi maksimumnya. Penggunaan SVD (*Singular Decomposition Matrix*) merupakan salah satu metode yang sangat berguna dalam konsep aljabar matriks dan konsep *eigen decomposition* yang terdiri dari *eigenvalue* serta

eigenvector. Tujuannya untuk mereduksi dimensi data berdasarkan keragaman data (nilai *eigen*/inersia) terbesar dengan mempertahankan informasi yang optimum. Nilai *singular* dicari untuk memperoleh koordinat baris dan kolom sehingga hasil analisis korespondensi dapat divisualisasikan dalam bentuk grafik. Bentuk matriks standar residual ditunjukkan pada formula (2.7).

$$\mathbf{S} = \mathbf{D}_r^{-1/2} (\mathbf{P} - \mathbf{r}\mathbf{r}^T) \mathbf{D}_c^{-1/2} \quad (2.7)$$

dengan \mathbf{D}_r merupakan elemen diagonal matriks \mathbf{r} . Penguraian nilai *singular* dari matriks residual standar \mathbf{S} yaitu (2.6).

$$\mathbf{S} = \mathbf{U}\mathbf{\Sigma}\mathbf{U}^T \quad (2.6)$$

dimana $\mathbf{\Sigma}$ merupakan matriks diagonal $n \times n$ dari nilai singular yang berurutan dari terbesar sampai terkecil sedangkan matriks \mathbf{U} memuat vektor eigen.

Nilai dekomposisi juga dapat dilakukan dengan pendekatan dekomposisi eigen dengan menggunakan matriks *Burt* dan dihasilkan nilai eigen yang sama. Hubungan antara nilai *singular* ke- m dengan matriks indikator (λ_m^X) dan *singular value* ke- m dari matriks *Burt* (λ_m^B), ditunjukkan dengan persamaan (2.7)

$$\lambda_m^B = (\lambda_m^X)^2 \quad (2.7)$$

Sehingga MCA dengan menggunakan matriks *Burt* memiliki hasil *eigen value* yang sama dengan kuadrat *eigen value* hasil dari *singular value decomposition* (Beh & Lombardo, 2014).

2.3.3 Nilai Koordinat dan Nilai Inersia

Penggunaan *multiple correspondence analysis* digunakan untuk mendapatkan representasi dari grafik asosiasi diantara variabel kategorikal ganda, secara umum asosiasi ini merepresentasikan dengan mempertimbangkan kedekatan titik yang menggambarkan setiap kategori (Le Roux & Rouanet, 2005)

Berdasarkan dari matriks indikator \mathbf{X} , dapat didapatkan koordinat untuk objek sebagai persamaan (2.8) dan (2.9)

$$\mathbf{G} = \mathbf{U}\mathbf{D}_c^{-1/2}\mathbf{\Sigma} \quad (2.8)$$

$$\mathbf{F} = \mathbf{D}_r^{-1/2} \mathbf{U} \mathbf{\Sigma} \quad (2.9)$$

Sedangkan nilai total inersia didapatkan dengan dengan cara menghitung *trace* dari hasil kali matriks residual (\mathbf{S}) dengan matriks residual transposenya yang ditunjukkan pada persamaan (2.10)

$$\text{total inersia} = \text{trace}(\mathbf{S}\mathbf{S}^T) = \sum_{i=1}^I \sum_{j=1}^J \frac{(p_{ij} - r_i c_j)^2}{r_i c_j} \quad (2.10)$$

2.4 Jarak Euclidean

Jarak *Euclidean* merupakan salah satu metode pengukuran jarak yang sederhana dimana apabila terdapat n buah variabel yang memiliki kedekatan dapat dihitung menggunakan metode *euclidean* dengan rumus sebagai berikut,

$$d(x, y) = \sqrt{\sum_i^n (x_i - y_i)^2} \quad (2.11)$$

x dan y adalah dua obyek yang dihitung jaraknya yaitu x_1, x_2, \dots, x_n dan y_1, y_2, \dots, y_n . (Johnson & Wichern, 2007)

2.5 Zona Nilai Tanah (ZNT)

Zona nilai tanah atau ZNT merupakan zona yang menggambarkan nilai tanah yang relatif sama dari sekumpulan bidang tanah didalamnya dengan batasnya bisa bersifat imajiner ataupun nyata sesuai dengan penggunaan tanah dan mempunyai perbedaan nilai antara satu dengan yang lainnya berdasarkan analisa petugas dengan metode perbandingan harga pasar dan biaya (Deputi Bidang Survei Pengukuran dan Pemetaan, 2015). ZNT didapatkan dari hasil survei oleh BPN yang mencatat harga tanah pada suatu bidang tanah dan diambil minimal tiga titik sampel untuk menentukan sebuah zona dengan ketentuan harga tanah harus berada dibawah standar deviasi 30% untuk setiap sampel. Ketentuan ZNT yang digunakan dalam penelitian ini didasarkan pada hasil pembagian harga tanah menggunakan empat kelas harga tanah dengan menggunakan metode *natural breaks* sebagaimana Tabel 2.2.

Tabel 2.2 Klasifikasi Kelas ZNT

Kelas	Harga
1	Rp. 606.300 - Rp. 2.178.000
2	Rp. 2.179.000 - Rp. 3.153.000
3	Rp. 3.154.000 - Rp. 4.983.000
4	Rp. 4.984.000 - Rp. 15.000.000

2.6 Pembagian Wilayah Surabaya

Wilayah adalah ruang yang merupakan kesatuan geografis beserta segenap unsur yang terkait padanya, yang batas dan sistemnya ditentukan berdasarkan aspek administratif dan atau aspek fungsional pada PP Nomor 47 1997 (Pemkot Surabaya, 2012). Pembagian wilayah Kota Surabaya menurut aspek administratif dan fungsionalnya adalah sebagai berikut.

a. Surabaya Pusat

Wilayah Surabaya pusat terdiri dari kecamatan Tegalsari, Simokerto, Genteng dan Bubutan. Wilayah Surabaya Pusat memiliki luas wilayah sebesar 14,79 km².

b. Surabaya Timur

Wilayah Surabaya timur terdiri dari kecamatan Gubeng, Gunung Anyar, Sukolilo, Tambaksari, Mulyorejo, Rungkut dan Tenggilis Mejoyo. Surabaya Timur memiliki luas wilayah sebesar 91,18 km².

c. Surabaya Barat

Wilayah Surabaya barat terdiri dari kecamatan Benowo, Pakal, Asem Rowo, Sukomanunggal, Tandes, Sambikerep dan Lakarsantri. Luas wilayah Surabaya Barat yaitu sebesar 124,21 km².

d. Surabaya Utara

Wilayah Surabaya utara terdiri dari kecamatan Bulak, Kenjeran, Semampir, Pabean Cantikan dan Krembangan. Surabaya Utara memiliki luas wilayah sebesar 38,39 km².

e. Surabaya Selatan

Wilayah Surabaya selatan terdiri dari kecamatan Wonokromo, Wonocolo, Wiyung, Karang Pilang, Jambangan, Gayungan, Dukuh Pakis dan Sawahan dengan luas wilayah sebesar 64,06 km².

2.7 Fasilitas Umum

Fasilitas umum merupakan sarana prasarana milik pemerintah/swasta yang dapat digunakan oleh semua masyarakat. Banyaknya fasilitas umum dapat mempengaruhi dalam menentukan harga tanah. Fasilitas umum dalam penelitian ini dibagi menjadi tiga kategori berdasarkan banyaknya fasilitas umum yang tersedia. Pembagian kelas didapatkan dengan cara membagi data berdasarkan nilai kuartil sehingga terbentuk menjadi 3 kelas yaitu kelas A untuk wilayah yang memiliki fasilitas umum kurang dari 3 unit, kelas B untuk wilayah dengan banyaknya fasilitas umum antara 3 hingga 15 unit dan kelas C untuk wilayah yang memiliki fasilitas umum lebih dari 15 unit.

2.8 Penelitian Sebelumnya

Penelitian mengenai faktor-faktor yang berpengaruh terhadap nilai tanah pernah dilakukan di Kota Semarang oleh Sutawijaya (2004) dengan hasil faktor yang mempengaruhi nilai tanah yaitu kepadatan penduduk, jarak ke pusat kota, kondisi jalan, tersedianya fasilitas transportasi umum dan faktor lingkungan. Selain itu ZNT di Kota Surabaya juga memiliki hubungan dengan beberapa fasilitas umum antara lain bank, sekolah, kantor polisi, tempat belanja, fasilitas kesehatan, tempat ibadah dan minimarket (Firdauz, 2015). Pemetaan zona nilai tanah pernah dilakukan oleh Putri, Budisusanto, Dediyo, & Wahyu (2016) dengan judul studi zona nilai tanah di sekitar lokasi pembangunan pelabuhan internasional Kalimereng Kabupaten Gresik yang memberikan kesimpulan bahwa terjadi perubahan nilai tanah setelah adanya pelabuhan internasional Kalimereng. Semakin jauh dari pelabuhan harga tanah semakin rendah begitu pula sebaliknya. Penelitian yang pernah dilakukan mengenai mengetahui hubungan asosiasi lebih dari dua variabel yaitu hubungan antara karakteristik dari turis dan perlakuan dari

faktor-faktor yang terkait antara lain usia, jenis kelamin, penghasilan, tingkat pendidikan, *event* kebudayaan dan tujuan rekreasi dilakukan dengan menggunakan *multiple correspondence analysis* (MCA) yang menunjukkan hasil visualisasi yang sangat berguna (Richards & Ark, 2013). Pangastuti (2013) juga mengaplikasikan metode MCA untuk pemetaan terhadap persepsi merk laptop di kalangan mahasiswa dan menunjukkan hasil bahwa dengan pemetaan persepsi merk laptop dapat diketahui merk laptop yang memiliki tingkat kemiripan yang dekat. Selain itu penelitian menggunakan MCA juga dilakukan untuk menganalisis bencana alam klimatologis di Pulau Jawa (Rosalina, 2013).

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Sumber Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data sekunder yang diperoleh dari Badan Pertanahan Nasional (BPN) Kantor wilayah Jawa Timur Divisi Pengadaan Tanah yaitu data tentang zona nilai tanah di wilayah Kota Surabaya tahun 2015.

3.2 Variabel Penelitian

Variabel yang digunakan dalam penelitian ini merupakan variabel non metrik yang ditampilkan pada tabel 3.1 berikut.

Tabel 3. 1 Variabel Penelitian

Variabel	Keterangan	Skala Data
Y_1	Harga Zona Nilai Tanah (ZNT)	Ordinal
Y_2	Banyak Fasilitas Umum	Ordinal
Y_3	Pembagian Wilayah Surabaya	Nominal

Berikut merupakan penjelasan untuk masing-masing kategori variabel penelitian pada tabel 3.1.

1. Harga Zona Nilai Tanah : harga tanah di wilayah Surabaya berdasarkan ZNT yang dikelompokkan menjadi empat kelas dengan setiap kelas memiliki range harga yang berbeda-beda yang disebutkan pada Tabel 2.2.
2. Banyak Fasilitas Umum : Banyaknya fasilitas yang disediakan pemerintah/instansi/perusahaan tertentu yang dapat digunakan oleh semua masyarakat. Banyaknya fasilitas umum dibedakan menjadi tiga kategori yaitu A, B dan C dengan ketentuan sebagai berikut
A : zona yang memiliki banyak fasilitas umum kurang dari 3 unit
B : zona yang memiliki banyak fasilitas umum 3-15 unit
C : zona yang memiliki banyak fasilitas umum lebih dari 15 unit

3. Pembagian Wilayah : Pembagian Wilayah Kota Surabaya dibagi berdasarkan wilayah administrasi yaitu dibagi menjadi lima kategori, antara lain :

- 1 : Surabaya Utara
- 2 : Surabaya Barat
- 3 : Surabaya Pusat
- 4 : Surabaya Timur
- 5 : Surabaya Selatan

Masing-masing wilayah administrasi tersebut menaungi beberapa kecamatan.

3.3 Struktur Data

Struktur data yang digunakan dalam penelitian ini ditunjukkan pada Tabel 3.2 berikut

Tabel 3. 2 Struktur Data

Pengamatan ke-	ZNT	Banyak Fasilitas Umum	Pembagian Wilayah
1	X_{11}	X_{21}	X_{31}
2	X_{12}	X_{22}	X_{32}
3	X_{13}	X_{23}	X_{33}
4	X_{14}	X_{24}	X_{34}
5	X_{15}	X_{25}	X_{35}
\vdots	\vdots	\vdots	\vdots
n	X_{1n}	X_{2n}	X_{3n}

dengan n merupakan banyaknya unit pengamatan dan nilai dari X_{ij} adalah data kategori.

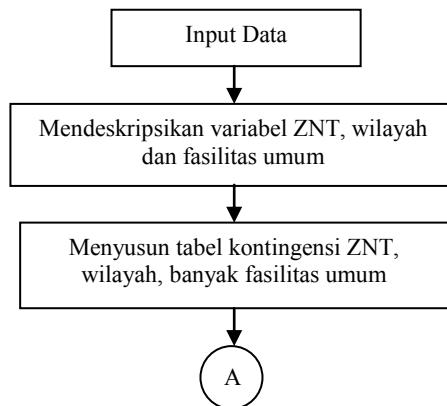
3.4 Langkah Analisis

Analisis yang dilakukan pada penelitian ini memiliki beberapa langkah yaitu sebagai berikut.

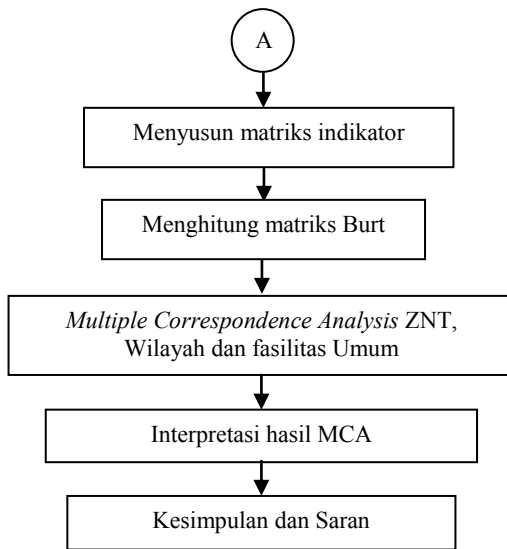
1. Mendeskripsikan karakteristik variabel ZNT, pembagian wilayah, dan banyak fasilitas umum di wilayah Kota Surabaya dengan menggunakan diagram batang.
2. Membuat tabel kontingensi antara variabel ZNT, pembagian wilayah dan banyak fasilitas umum.

3. Melakukan analisis *Multiple Correspondence Analysis* pada variabel ZNT, pembagian wilayah di Kota Surabaya dan banyak fasilitas umum dengan langkah sebagai berikut.
 - a. Menyusun matriks indikator data ZNT terhadap pembagian wilayah dan banyak fasilitas umum di Kota Surabaya
 - b. Menghitung matriks Burt dengan mengalikan matriks indikator dengan matriks indikator transposenya
 - c. Menghitung nilai inersia dari matriks Burt
 - d. Menghitung koordinat profil kolom dan profil baris untuk data ZNT terhadap pembagian wilayah dan banyak fasilitas umum di Kota Surabaya
 - e. Memvisualisasi plot antara profil vektor baris dan profil vektor kolom data ZNT dengan banyak fasilitas umum dan ZNT dengan wilayah
4. Menginterpretasi hasil pemetaan ZNT terhadap pembagian wilayah dan banyak fasilitas umum dengan *multiple correspondence analysis*.
5. Menarik kesimpulan dan saran.

Berdasarkan langkah analisis yang telah dijelaskan, maka dapat digambarkan dengan diagram alir sebagai berikut.



Gambar 3.1 Diagram Alir Analisis

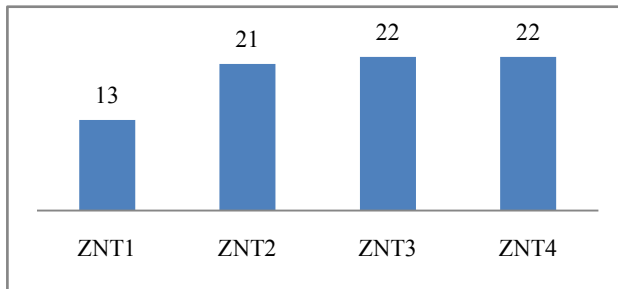


Gambar 3.2 Diagram Alir Analisis (lanjutan)

BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN

4.1 Karakteristik Data

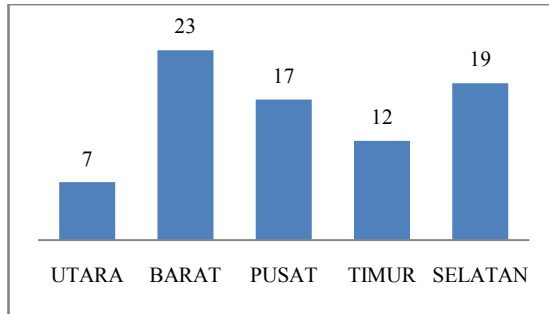
Pada analisis ini karakteristik data digambarkan dengan menggunakan diagram batang yang menunjukkan frekuensi setiap variabel secara individu serta frekuensi setiap variabel terhadap variabel lainnya.



Gambar 4.1 Frekuensi Zona Nilai Tanah Setiap Kategori

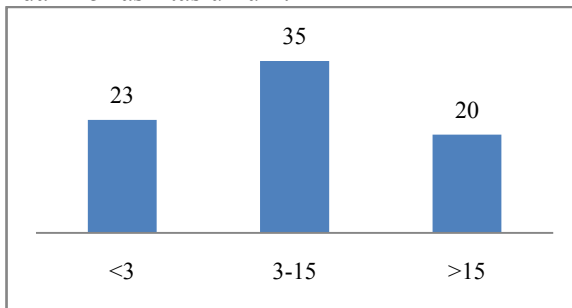
Statistika deskriptif secara visual dijelaskan oleh Gambar 4.1 yang menunjukkan frekuensi kategori dari variabel Zona Nilai Tanah (ZNT). Diagram tersebut menunjukkan bahwa ZNT 1 memiliki jumlah sebesar 13 unit dengan harga tanah berkisar kurang dari Rp 2.178.000. ZNT tertinggi kedua yaitu ZNT 2 sebanyak 21 unit dengan kisaran harga tanah antara Rp 2.179.000 hingga Rp 3.153.0000. ZNT 3 dan ZNT 4 memiliki nilai yang sama yaitu sebanyak 22 unit. ZNT 3 memiliki harga tanah antara Rp 3.154.000 hingga Rp 4.983.000 sedangkan ZNT 4 memiliki kisaran harga antara Rp 4.984.000 hingga Rp 15.000.000. Berdasarkan hasil grafik tersebut menunjukkan bahwa harga tanah di wilayah Kota Surabaya rata-rata bernilai sebesar 4 juta rupiah.

Apabila dilihat dari sisi wilayah, Surabaya dibagi menjadi lima berdasarkan wilayah administrasi yaitu Surabaya Utara, Surabaya Barat, Surabaya Pusat, Surabaya Timur dan Surabaya Selatan. Pada Gambar 4.2 disajikan diagram batang yang menunjukkan frekuensi masing-masing wilayah.



Gambar 4.2 Frekuensi Pembagian Wilayah Surabaya

Wilayah Surabaya Barat memiliki nilai tertinggi yaitu sebesar 23 dan wilayah tertinggi kedua yaitu Surabaya Selatan dengan frekuensi 19. Data tersebut menunjukkan bahwa sebesar 19 zona pengamatan berada di wilayah Surabaya Selatan. Surabaya Pusat memiliki nilai yang terbesar ketiga yaitu 17 sedangkan Surabaya Timur memiliki nilai sebesar 12. Wilayah dengan frekuensi paling kecil yaitu 7 berada di Surabaya Utara. Sedangkan pada Gambar 4.3 menunjukkan banyaknya fasilitas umum di Surabaya yang dibedakan menjadi tiga kategori yaitu kurang dari 3 fasilitas umum, antara 3 hingga 15 fasilitas umum dan lebih dari 15 fasilitas umum.



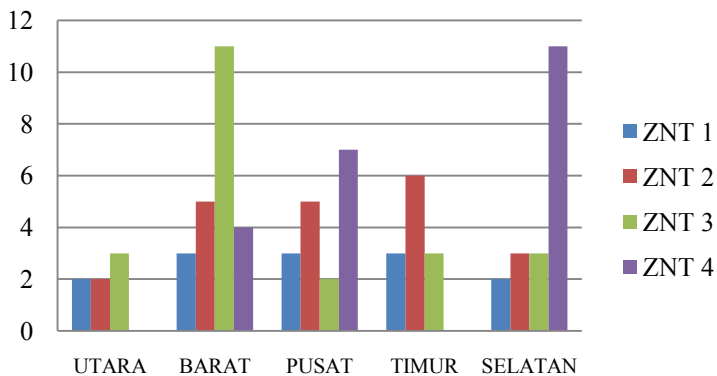
Gambar 4.3 Frekuensi Fasilitas Umum di Surabaya

Surabaya paling banyak memiliki antara 3 hingga 15 fasilitas umum ditunjukkan oleh Gambar 4.3 yang menunjukkan frekuensi tertinggi yaitu sebesar 35 zona. Terdapat 23 zona yang memiliki jumlah fasilitas umum kurang dari 3. Sedangkan zona

yang memiliki fasilitas umum lebih dari 15 yaitu terdapat sebanyak 20 zona. Banyaknya fasilitas umum ini tidak tergantung dari jenis fasilitas umum.

4.1.1 Karakteristik Zona Nilai Tanah (ZNT) Berdasarkan Pembagian Wilayah

Diagram batang dapat digunakan untuk mengetahui frekuensi dari setiap level variabel kategori seperti pada Gambar 4.4 disajikan karakteristik Zona Nilai Tanah berdasarkan pembagian wilayahnya.

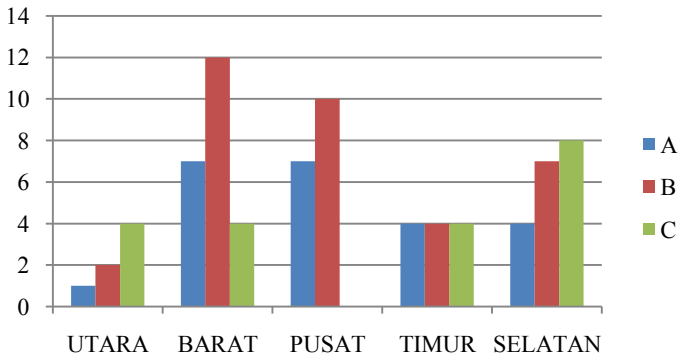


Gambar 4.4 Frekuensi Zona Nilai Tanah berdasarkan Wilayah

Berdasarkan informasi grafik tersebut diketahui harga tanah dengan kategori tinggi terdapat di wilayah Surabaya Pusat dan Selatan. Zona nilai tanah 3 lebih banyak berada pada wilayah Surabaya Barat dengan frekuensi 11 unit sedangkan untuk zona nilai tanah 4 berada pada wilayah Surabaya Selatan dengan frekuensi 11 unit. Zona nilai tanah 2 lebih banyak berada di wilayah Surabaya Timur dibandingkan dengan wilayah Surabaya lainnya yaitu dengan kisaran harga tanah 2 juta rupiah hingga 3 juta rupiah. Pada wilayah Surabaya Timur dan Surabaya Utara tidak ada zona yang memiliki harga tanah dengan nilai ZNT 4 yaitu antara 4,9 juta rupiah hingga 15 juta.

4.1.2 Karakteristik Fasilitas Umum Berdasarkan Pembagian Wilayah

Jumlah fasilitas umum di Surabaya berdasarkan wilayah disajikan dalam diagram batang pada Gambar 4.5. Wilayah yang memiliki jumlah fasilitas umum sebanyak 3 hingga 15 unit berada pada wilayah Surabaya Barat dan Surabaya Pusat.

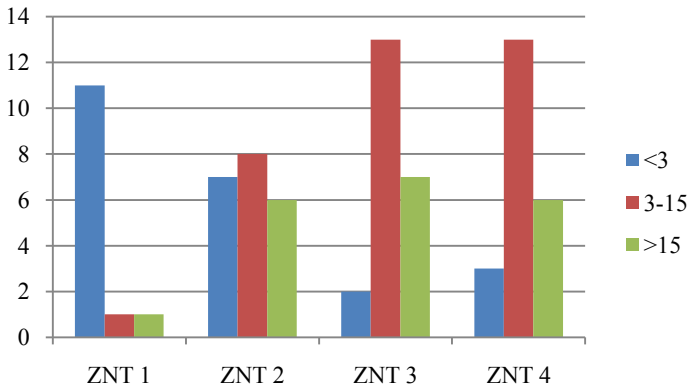


Gambar 4.5 Frekuensi Fasilitas Umum Berdasarkan Wilayah

Wilayah Surabaya Selatan memiliki banyak fasilitas umum rata-rata lebih dari 15 unit fasilitas umum. Sedangkan zona di wilayah Surabaya Timur memiliki unit fasilitas umum dengan nilai yang sama untuk setiap kelasnya yaitu bernilai 4 zona.

4.1.3 Karakteristik Fasilitas Umum Berdasarkan Zona Nilai Tanah

Fasilitas umum di Surabaya memiliki zona yang berbeda-beda sehingga pada Gambar 4.6 disajikan diagram fasilitas umum berdasarkan ZNT. Gambar 4.6 menunjukkan bahwa pada ZNT 1 lebih banyak memiliki jumlah fasilitas umum kurang dari 3. Sedangkan pada ZNT 2 dan 3 jumlah fasilitas umum memiliki frekuensi yaitu antara 3 hingga 5 fasilitas umum.



Gambar 4.6 Frekuensi Fasilitas Umum berdasarkan ZNT

ZNT 3 dan ZNT 4 memiliki banyaknya fasilitas umum antara 3 hingga 15. Hal ini seharusnya dapat menunjukkan semakin tinggi harga tanah di wilayah tersebut maka didukung pula dengan adanya jumlah fasilitas umum yang lebih banyak juga tetapi karena jenis fasilitas umum tidak diperhatikan maka dapat terjadi nilai harga tanah yang tinggi tetapi memiliki jumlah fasilitas umum yang tidak banyak.

4.2 Tabel Kontingensi

Tabel Kontingensi merupakan tabel yang digunakan untuk mengetahui hubungan (asosiasi) antara dua atau lebih variabel kategorik dimana tabel tersebut merangkum frekuensi bersama dari observasi pada setiap kategori variabel. Dalam penelitian ini terdapat tabel kontingensi ZNT, fasilitas umum dan pembagian wilayah yang ditunjukkan oleh tabel 4.1. Berdasarkan tabel tersebut dapat diketahui frekuensi setiap nilai tiap level kategori. Banyak fasilitas umum dikategorikan dengan tiga kelas yaitu kelas rendah yang ditulis dengan “A” yaitu dengan jumlah fasilitas umum kurang dari 3 unit setiap zona, kelas “B” yaitu zona yang memiliki banyak fasilitas umum antara 3 hingga 15 dan kelas “C” merupakan zona yang memiliki paling banyak fasilitas umum yaitu lebih dari 15 unit.

Tabel 4. 1 Tabulasi Silang Nilai ZNT, Wilayah dan Banyak Fasilitas Umum

WILAYAH	BANYAK FASUM	ZNT			
		1	2	3	4
UTARA	A	1	0	0	0
	B	0	1	1	0
	C	1	1	2	0
BARAT	A	3	2	2	0
	B	0	3	6	3
	C	0	0	3	1
PUSAT	A	3	2	0	2
	B	0	3	2	5
	C	0	0	0	0
TIMUR	A	2	2	0	0
	B	1	1	2	0
	C	0	3	1	0
SELATAN	A	2	1	0	1
	B	0	0	2	5
	C	0	2	1	5

Sedangkan pada wilayah Surabaya Utara dan Surabaya Timur tidak ada unit pengamatan yang memiliki nilai ZNT 4 yaitu dengan harga tanah yang paling tinggi. Pada wilayah Surabaya Pusat memiliki banyak fasilitas umum berkisar antara 3 hingga 15 tetapi tidak ada zona yang memiliki fasilitas umum lebih dari 15 unit.

4.3 *Multiple Correspondence Analysis*

Multiple correspondence analysis merupakan bentuk analisis yang dapat digunakan untuk menganalisis pola hubungan dari beberapa kategori variabel. Dalam penelitian ini variabel yang diteliti yaitu ZNT, banyaknya fasilitas umum dan pembagian wilayah di Kota Surabaya. Dalam analisis MCA ini akan ditentukan besar dimensi yang akan digunakan dalam menggambarkan plot

kecenderungan yang ditentukan oleh hasil analisis matriks indikator pada Tabel 4.2.

Tabel 4. 2 Analisis Matriks Indikator

Dimensi	Inersia	Proporsi	Kumulatif
1	0,5583	0,1861	0,1861
2	0,4975	0,1658	0,3519
3	0,4541	0,1514	0,5033
4	0,3876	0,1292	0,6325
5	0,3344	0,1115	0,744
6	0,2664	0,0888	0,8328
7	0,206	0,0687	0,9014
8	0,1796	0,0599	0,9613
9	0,116	0,0387	1

Tabel 4.2 menunjukkan hasil terbaik dengan nilai kumulatif 1 sebesar 9 dimensi. Pada dimensi 1 memiliki nilai inersia 0,5583 artinya bahwa varians matriks indikator untuk dimensi kesatu sebesar 0,5583. Sedangkan nilai inesia dimensi 2 yaitu 0,4975. Pada nilai proporsi inersia menunjukkan proporsi inersia utama matriks indikator terhadap total inersia. Total inersia dalam analisis ini yaitu 3 sehingga proporsi inersia dimensi 1 terhadap total nilai inersia yaitu 0,1861 sedangkan proporsi inersia untuk dimensi 2 yaitu 0,1658. Hasil terbaik dalam memvisualisasikan hasil korespondensi ZNT, banyak fasilitas umum dan pembagian wilayah dapat dibentuk dalam 9 dimensi namun dalam kenyataannya visualisasi MCA sangat sulit dilakukan jika dimensi yang digunakan sangat besar sehingga untuk mempermudah dalam memvisualisasikan hasil MCA dan interpretasi maka dilakukan dalam dua dimensi. Dengan adanya keterbatasan tersebut, hasil dari MCA nantinya dapat menjelaskan sebesar 35,19% dari keragaman data.

Setelah ditentukan banyaknya dimensi yang akan digunakan dalam analisis maka perlu diketahui komponen kategori mana saja yang cenderung ke dimensi 1 ataupun ke dimensi 2. Hal ter-

sebut dapat dilihat dari hasil kolom kontributor untuk setiap level variabel kategori dalam Tabel 4.3.

Tabel 4. 3 Kolom Kontributor

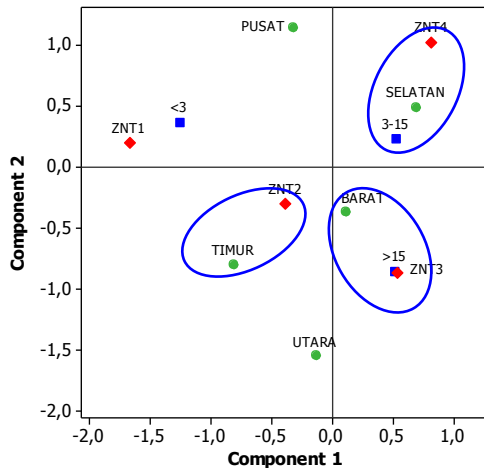
Kategori	Komponen 1		Komponen 2	
	Koordinat	Kontribusi	Koordinat	Kontribusi
UTARA	-0,134	0,002	-1,546	0,236
BARAT	0,12	0,006	-0,369	0,057
PUSAT	-0,315	0,028	1,148	0,367
TIMUR	-0,808	0,119	-0,799	0,116
SELATAN	0,696	0,156	0,494	0,079
ZNT1	-1,667	0,556	0,203	0,008
ZNT2	-0,385	0,054	-0,298	0,033
ZNT3	0,534	0,112	-0,865	0,294
ZNT4	0,818	0,263	1,03	0,416
<3	0,657	0,277	0,057	0,027
3-15	0,228	0,075	0,048	0,018
>15	0,091	0,041	0,249	0,124

Dalam tabel 4.2 hanya mengandung komponen 1 dan komponen 2 karena pada hasil matriks indikator telah ditentukan untuk menggunakan dua dimensi saja. Berdasarkan kontribusi terhadap komponen 1 dan komponen 2, setiap kategori variabel memiliki kecenderungan berkontribusi pada salah satu komponen yang dapat dilihat dari nilai kontribusi yang menunjukkan kontribusi terhadap nilai inersia. Berdasarkan wilayahnya, Surabaya Selatan dan Timur cenderung memiliki kontribusi ke komponen 1 dengan nilai kontribusi 15,6% dan 11,9%, sedangkan wilayah Surabaya Utara, Barat dan Pusat memiliki kecenderungan berkontribusi ke komponen 2. Pada variabel ZNT yang dibagi menjadi empat kelas ZNT menunjukkan dua ZNT yaitu ZNT1 dan ZNT2 lebih cenderung berkontribusi lebih besar terhadap komponen 1 dan nilai ZNT 3 dan ZNT4 lebih berkontribusi terhadap komponen 2. Banyaknya fasilitas umum dibagi

menjadi tiga kelas dimana pada kelas A yang memiliki jumlah fasilitas umum kurang dari 3 dan antara 3-15 lebih berkontribusi pada komponen 1 sedangkan fasilitas umum dengan jumlah lebih dari 15 unit lebih berkontribusi terhadap komponen 2 dengan besar kontribusi yaitu 12,4%.

4.4 Visualisasi Hasil MCA

Visualisasi hasil MCA disajikan dengan menggunakan *column plot* yang didapatkan dari pembentukan antara dua dimensi pada hasil analisis matrik indikator sebelumnya pada setiap kategori yang telah ditentukan. Pada *column plot* dapat diketahui apakah pada wilayah surabaya, ZNT dan banyaknya fasilitas umum memiliki kedekatan hubungan antar level kategori. *Column plot* pada gambar 4.7 menunjukkan plot antara variabel ZNT, banyak fasilitas umum dan pembagian wilayah di Surabaya yang terbagi menjadi empat kuadran dan terdiri dari dua komponen dimana kontribusi komponen 1 terhadap sumbu utama yaitu sebesar 18,61% dan kontribusi komponen 2 terhadap sumbu utama yaitu 16,58%. Secara keseluruhan plot dua dimensi tersebut dapat menggambarkan 35,19% keberagaman data. Berdasarkan hasil plot pada Gambar 4.7 dapat menunjukkan bahwa sumbu mendatar atau horizontal memisahkan antara nilai zona nilai tanah. Pada sisi kanan plot atau sisi positif menunjukkan zona nilai tanah yang memiliki harga cenderung tinggi yaitu ZNT 3 dan ZNT4. Sedangkan pada sisi negatif menunjukkan harga zona nilai tanah yang rendah yaitu ZNT 1 dan ZNT 2. Pada sumbu vertikal dalam plot membagi plot berdasarkan banyaknya fasilitas umum. Hasil pembagian sumbu vertikal tersebut menunjukkan bahwa pada sisi atas atau sisi positif terdapat banyaknya fasilitas umum yang cukup sedikit yaitu banyaknya fasilitas umum kurang dari 3 hingga fasilitas umum yang berkisar antara 3 hingga 15 unit pada setiap zona sedangkan pada sisi bawah atau sisi negatif sumbu vertikal lebih cenderung memiliki banyaknya fasilitas umum yang cukup banyak yaitu lebih dari 15 unit.



Gambar 4. 7 Hasil *Column Plot MCA*

Hasil plot juga menunjukkan bahwa terbentuk kelompok-kelompok yang memiliki kedekatan antar kategori. Kelompok pertama yaitu ZNT 2 memiliki kecenderungan dengan wilayah Surabaya Timur yaitu dengan kisaran harga tanah antara 2,1 juta hingga 3,1 juta. Kelompok kedua yang terbentuk yaitu wilayah Surabaya Barat dengan nilai ZNT 3 yaitu dengan kisaran harga tanah antara 3 hingga 4,9 juta rupiah memiliki jumlah fasilitas umum lebih dari 15 unit. Jumlah fasilitas umum di wilayah Surabaya Barat tergolong tinggi sehingga harga tanah di wilayah tersebut juga tergolong cukup tinggi. Wilayah Surabaya Selatan memiliki kecenderungan membentuk kelompok dengan nilai ZNT 4 yaitu ZNT dengan harga tertinggi yang berkisar antara 4,9 juta hingga 15 juta rupiah dan dengan jumlah fasilitas umum antara 3 hingga 15 fasilitas umum. Walaupun fasilitas umum di Surabaya Selatan tergolong sedang namun harga tanah di wilayah tersebut sangat tinggi. Hal ini dikarenakan fasilitas umum yang berada di wilayah Surabaya Selatan berupa hotel dan restoran serta kantor pemerintahan. Pada kondisi nyata kantor pemerintah provinsi lebih banyak berada di wilayah Surabaya Selatan dan juga

terdapat berbagai hotel dan restoran di wilayah Selatan karena lokasinya yang cukup strategis. Sedangkan untuk kategori yang tidak membentuk kelompok menunjukkan bahwa kategori tersebut tidak memiliki kecenderungan pada satu kategori saja.

(halaman ini sengaja dikosongkan)

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Setelah dilakukan analisis dan pembahasan mengenai MCA terhadap ZNT, fasilitas umum dan pembagian wilayah di Surabaya didapatkan kesimpulan sebagai berikut.

1. Karakteristik zona nilai tanah berdasarkan wilayah menunjukkan bahwa wilayah Surabaya Barat memiliki nilai ZNT 3 yaitu dengan harga 3,1 hingga 4,9 juta rupiah. Wilayah Surabaya Selatan memiliki ZNT 4 dengan kisaran harga 4,9 hingga 15 juta rupiah. Surabaya Timur lebih didominasi oleh ZNT 2 dan wilayah Surabaya Utara memiliki ZNT 3. Karakteristik banyaknya fasilitas umum berdasarkan wilayahnya menunjukkan wilayah Surabaya Barat dan Surabaya Pusat dengan jumlah fasilitas umum 3 hingga 15 unit. Surabaya Selatan memiliki banyak fasilitas umum lebih dari 15 unit. Sedangkan berdasarkan ZNT nya ZNT 1 memiliki jumlah fasilitas umum kurang dari 3 unit dan pada ZNT 2, ZNT 3 dan ZNT 4 didominasi oleh zona yang memiliki banyak fasilitas umum 3 hingga 15.
2. Analisis korespondensi *multiple* menggunakan plot dua dimensi yang hasilnya akan dapat menjelaskan data sebesar 35,19%. Berdasarkan hasil kolom kontributor, kategori memiliki kecenderungan berkontribusi terhadap satu komponen saja. Hasil visualisasi MCA digambarkan dengan *column plot* yang menghasilkan tiga kelompok yang memiliki kedekatan. Kelompok pertama yaitu ZNT 2 memiliki kecenderungan dengan wilayah Surabaya Timur yaitu dengan kisaran harga tanah dari Rp 2 juta hingga Rp 3 juta. Kelompok yang terbentuk selanjutnya yaitu wilayah Surabaya Barat dengan nilai ZNT 3 dengan harga tanah antara 3,1 juta hingga 4,9 juta rupiah dan banyak fasilitas umum lebih dari 15 unit. Kelompok terakhir yaitu Surabaya Selatan dengan nilai ZNT 4 dan banyak fasilitas umum 3 hingga 5 unit.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil kesimpulan disarankan untuk pengguna transaksi tanah dapat memanfaatkan wilayah Surabaya Timur karena nilai ZNT yang tergolong cukup rendah dan rata-rata fasilitas umum masih sedikit. Sedangkan saran untuk penelitian selanjutnya dalam menganalisis harga tanah agar dapat menggunakan data yang lebih *update* dan dapat menggunakan ukuran data yang lebih besar sehingga dapat menghasilkan analisis MCA yang lebih informatif serta dapat dilakukan dengan *software* yang lain sehingga hasilnya dapat lebih baik lagi.

DAFTAR PUSTAKA

- Beh, J. E., & Lombardo, R. (2014). *Correspondence Analysis Theory, Practice and New Strategies*. Chicheester: John Wiley & Sons, Ltd.
- BPS [Badan Pusat Statistik]. (2016). *Surabaya Dalam Angka 2016*. Surabaya : BPS.
- Deputi Bidang Survei Pengukuran dan Pemetaan. (2015). Standar Operasional Prosedur Internal Survei Potensi tanah Edisi III/2015. Lampiran 1 4-5.
- Firdauz, A. B. (2015). *Pemetaan Zona Nilai Tanah Wilayah Surabaya berdasarkan Fasilitas Umum dengan Pendekatan Analisis Korespondensi*. Surabaya: ITS.
- Greenacre, M. J. (1984). *Theory and Applications of Correspondence Analysis*. London: Academic Press, Inc.
- Greenacre, M. J., & Blasius, J. (2007). *Correspondence Analysis in Practice 2nd Edition*. London: Chapman and Hall.
- Hayu, B. S. (2013). *Identifikasi Pengaruh Pola Perubahan Lahan Terhadap Zona Nilai Tanah di Kecamatan Ungaran Barat Kabupaten Semarang*. Semarang : Universitas Diponegoro.
- Johnson, R. A., & Wichern, D. W. (2007). *Applied Multivariate Statistical Analysis* (6th ed.). USA: Pearson Education, Inc.
- Le Roux, B., & Rouanet, H. (2005). *Geometric Data Analysis*. New York: Kluwer Academic Publishers.
- Pangastuti, A. (2013). Pemetaan Persepsi Merk Laptop di Kalangan Mahasiswa Menggunakan Analisis Korespondensi Berganda. *Seminar Nasional Statistika*. Semarang: Universitas Diponegoro.
- Pemkot Surabaya. (2012). *Instansi Pemerintah Kota Surabaya*. Retrieved Oktober 15, 2016, from Surabaya: www.surabaya.go.id/instansi/index.php?id=5
- Perpres, (. P. (2013). *Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 63 Tahun 2013 tentang Badan Pertanahan Nasional*. Jakarta: Republik Indonesia.

- Putri, E. P., Budisusanto, Y., Dediyo, A., & Wahyu, U. (2016). Studi Zona Nilai Tanah di Sekitar Lokasi Pembangunan Pelabuhan Internasional Kalimereng.
- Richards, G., & Ark, L. A. (2013). Dimension of Cultural Consumption among Tourist: Multiple Correspondence Analysis. *Tourism Management* 37 , 71-76.
- Rosalina, N. E. (2013). *Analisis Korespondensi Sederhana dan Berganda Pada Bencana Alam Klimatologis di Pulau Jawa*. Jember: Universitas Jember.
- Salkind, N. (2007). *Encyclopedia of Measurement and Statistics*. Thousand Oak: Sage.
- Sutawijaya, A. (2004). Analisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Nilai Tanah Sebagai Dasar Penilaian Nilai Jual Obyek Pajak (NJOP) PBB di Kota Semarang. *Jurnal Ekonomi Pembangunan Vol. 09 No. 01* .
- Walpole, R. (1995). *Pengantar Metode Statistika Edisi Ketiga*. (B. Sumantri, Trans.) Jakarta: Penerbit PT Gramedia Pusaka Utama.

LAMPIRAN

Lampiran 1 Data Penelitian

Pengamatan ke-	WILAYAH	ZNT	FASUM
1	3	1	A
2	2	1	A
3	5	1	A
4	2	1	A
5	2	1	A
6	4	1	A
7	4	1	A
8	1	1	A
9	3	1	A
10	1	1	C
11	4	1	B
12	5	1	A
13	3	1	A
14	3	2	A
15	3	2	B
16	3	2	B
17	2	2	B
18	4	2	B
19	4	2	A
20	2	2	A
21	2	2	A
22	2	2	B
23	4	2	A
24	4	2	C
25	4	2	C

27	2	2	B
28	5	2	C
29	5	2	A
30	3	2	A
31	5	2	C
32	1	2	B
33	3	2	B
34	4	2	C
35	1	2	C
.	.	.	.
.	.	.	.
.	.	.	.
71	3	4	B
72	3	4	A
73	3	4	B
74	3	4	A
75	3	4	B
76	5	4	C
77	2	4	C
78	5	4	B

Keterangan :

Wilayah :

1 : Surabaya Utara

2 : Surabaya Barat

3 : Surabaya Pusat

4 : Surabaya Timur

5 : Surabaya Selatan

Fasilitas Umum :

A : banyak fasilitas < 3 unit

B : banyak fasilitas 3- 15 unit

C : banyak fasilitas >15 unit

Lampiran 2 Tabel Kontingensi ZNT, Fasilitas Umum dan Pembagian Wilayah

WILAYAH	FASUM	ZNT			
		1	2	3	4
1	A	1	0	0	0
	B	0	1	1	0
	C	1	1	2	0
2	A	3	2	2	0
	B	0	3	6	3
	C	0	0	3	1
3	A	3	2	0	2
	B	0	3	2	5
	C	0	0	0	0
4	A	2	2	0	0
	B	1	1	2	0
	C	0	3	1	0
5	A	2	1	0	1
	B	0	0	2	5
	C	0	2	1	5

Lampiran 3 *Output* MCA

```
MTB > Name c5 "CCor1" c6 "CCor2" c7 "CCor3"
MTB > MCA 'wilayah'-'FASUM';
SUBC> CNames C4;
SUBC> NComponents 3;
SUBC> BurtTable;
SUBC> Axes 2 1 ;
SUBC> CPlot;
SUBC> Coordinates 'CCor1'-'CCor3'.
```

Multiple Correspondence Analysis: wilayah; ZNT; FASUM

Analysis of Indicator Matrix

Axis	Inertia	Proportion	Cumulative	Histogram
1	0,5583	0,1861	0,1861	*****
2	0,4975	0,1658	0,3519	*****
3	0,4541	0,1514	0,5033	*****
4	0,3876	0,1292	0,6325	*****
5	0,3344	0,1115	0,744	*****
6	0,2664	0,0888	0,8328	*****
7	0,206	0,0687	0,9014	*****
8	0,1796	0,0599	0,9613	*****
9	0,116	0,0387	1	*****
Total	3			

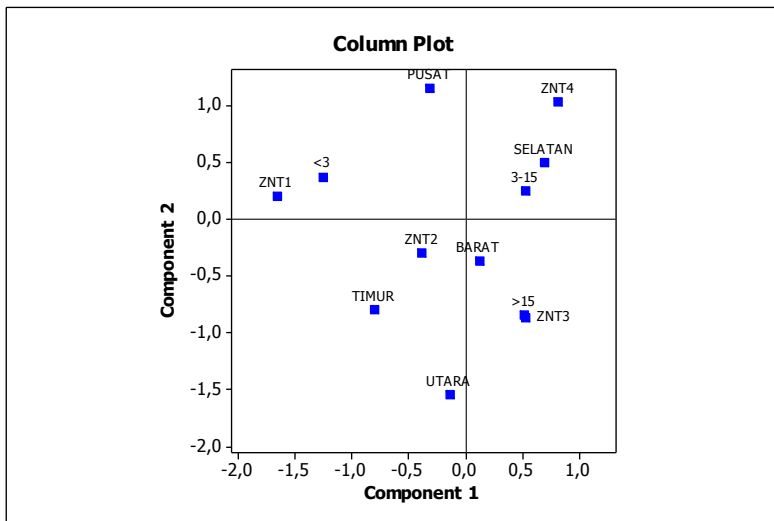
Column Contributions

Component 1						
ID	Name	Qual	Mass	Inert	Coord	Contr
1	UTARA	0,279	0,03	0,101	-0,134	0,002
2	BARAT	0,436	0,098	0,078	0,12	0,006
3	PUSAT	0,456	0,073	0,087	-0,315	0,028

					Component 1		
ID	Name	Qual	Mass	Inert	Coord	Corr	Contr
5	SELATAN	0,637	0,081	0,084	0,696	0,156	0,07
6	ZNT1	0,58	0,056	0,093	-1,667	0,556	0,277
7	ZNT2	0,095	0,09	0,081	-0,385	0,054	0,024
8	ZNT3	0,62	0,094	0,08	0,534	0,112	0,048
9	ZNT4	0,752	0,094	0,08	0,818	0,263	0,113
10	<3	0,715	0,098	0,078	-1,253	0,657	0,277
11	3-15	0,609	0,15	0,061	0,529	0,228	0,075
12	>15	0,723	0,085	0,083	0,515	0,091	0,041

		Component 2			Component 3		
ID	Name	Coord	Corr	Contr	Coord	Corr	Contr
1	UTARA	-1,546	0,236	0,144	0,646	0,041	0,027
2	BARAT	-0,369	0,057	0,027	-0,944	0,373	0,193
3	PUSAT	1,148	0,367	0,192	-0,467	0,061	0,035
4	TIMUR	-0,799	0,116	0,066	0,325	0,019	0,012
5	SELATAN	0,494	0,079	0,04	1,117	0,402	0,223
6	ZNT1	0,203	0,008	0,005	0,28	0,016	0,01
7	ZNT2	-0,298	0,033	0,016	0,151	0,008	0,004
8	ZNT3	-0,865	0,294	0,142	-0,738	0,214	0,113
9	ZNT4	1,03	0,416	0,2	0,429	0,072	0,038
10	<3	0,37	0,057	0,027	0,058	0,001	0,001
11	3-15	0,242	0,048	0,018	-0,64	0,333	0,135
12	>15	-0,85	0,249	0,124	1,054	0,383	0,209

Column Plot



SURAT KETERANGAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini menerangkan bahwa :

1. Mahasiswa Departemen Statistika FMIPA ITS dengan identitas sebagai berikut :

Nama : Desy Ariyanti

NRP : 1313100009

Telah mengambil data di instansi kami :

Nama Instansi : Kantor Wilayah Badan Pertanahan Nasional
Provinsi Jawa Timur

Divisi : Bidang Pengadaan Tanah

sejak Mei 2017 sampai dengan Juni 2017 untuk keperluan Tugas Akhir Semester Genap 2016/2017.

2. Tidak keberatan/~~Keberatan~~* nama instansi dicantumkan dalam Tugas Akhir mahasiswa Statistika yang akan di simpan di perpustakaan ITS dan dibaca di lingkungan ITS.
3. Tidak keberatan/~~Keberatan~~* bahwa hasil analisis data dari instansi dipublikasikan dalam *e-journal* ITS yaitu Jurnal Sains dan Seni ITS.

Surabaya, Juli 2017

An. Kepala Kantor Wilayah
Badan Pertanahan Nasional Provinsi Jawa Timur
Kepala Bagian Tata Usaha
U b

Kepala Sub Bagian Umum dan Informasi



SISWANTO, SH

NIP. 19590805 198503 1 003

*(coret yang tidak perlu)

BIODATA PENULIS



Desy Ariyanti terlahir di kota kecil Lumajang, Jawa Timur pada tanggal 23 Desember 1994. Putri kedua dari pasangan Bapak Nurhadi dan Ibu Listyomurni ini menempuh pendidikan formal di SDN Jogoyudan 01 Lumajang, SMPN 1 Lumajang, SMAN 2 Lumajang jurusan IPA. Tahun 2013 penulis melanjutkan studi di Jurusan Statistika ITS melalui jalur masuk SNMPTN undangan. Selama kuliah penulis mengikuti organisasi mahasiswa jurusan yaitu HIMASTA-ITS. Tahun kedua penulis menjadi staff Departemen Kewirausahaan HIMASTA-ITS 14/15 dan pada tahun ketiga penulis diberi amanah menjadi Sekretaris Departemen Kewirausahaan HIMASTA-ITS 15/16. Selain itu, pada tahun 2015 penulis berkesempatan menjadi bagian dari ITS Mengajar For Indonesia (IFI) 2015 yang dilaksanakan di Kabupaten Probolinggo sebagai Tim HRD. Demikian biodata yang dapat penulis sampaikan, apabila pembaca ingin menyampaikan kritik, saran ataupun pertanyaan mengenai tugas akhir ini, maka pembaca dapat menghubungi penulis melalui email desy.ariyanti23@gmail.com.